

会計教育用CAIシステムの構築

著者名(日)	金戸 武
雑誌名	情報科学研究
号	14
ページ	22-36
発行年	2000-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1104/00000519/

会計教育用CAIシステムの構築

金 戸 武

Building a CAI System to Teach Accounting

Takeshi KANETO

1. は じ め に

阪南大学会計学研究室では、1995、1996、1997年度の3年間、情報処理研究センターの研究プロジェクト「大学等の会計科目におけるCAIシステムの研究開発」に取り組んできた。その成果として、簿記の仕訳問題を中心としたCAIシステムを構築することができた。しかし、学生の学習記録を分析し会計教育に役立てる簿記分析システムの開発が遅れ、(株)ともクリエーションズの協力で、ようやく1999年4月に完成した。そこで、筆者の担当する「簿記Ⅰ」の授業で実践し、成果を得ることができた。

本稿では、この簿記CAIシステムと簿記分析システムの開発について論述するとともに、実践結果を報告することにする。

2. 簿記CAIシステム

CAIはComputer Assisted Instructionの略であり、コンピュータに支援された教育である。ただ、伝統的CAIシステムは学習者がシステムと対話できないため受動的にならざるを得ない側面がある。学習の進む中で答えた数字、語句が間違っているにもかかわらず説明されない。また、答え方も選択式とか当てはめ形式のみで行うのがほとんどである。従って、誤答を出しても誤っている理由を説明してくれない。これらが伝統的CAIシステムの問題点である。学生を学習の主役とし、教師は学習環境のマネージャーないし学習支援者にする必要がある。コンピュータを活用する意義として、即時フィードバック機能の利用があげられる¹⁾。

アメリカでは、1984年にアメリカ会計学会(American Accounting Association)からベッドフォード委員会報告書「将来の会計教育—拡大する会計業務に備えて」が発表され、1989年には、会計教育改善委員会(Accounting Education Change Commission)から報告書が出された。この報告書では、伝統的な会計教育は情報処理技術をあまり使っていないが、新しい

会計教育では、会計カリキュラム全体を通じて情報技術を用いること、すなわち、コンピュータを利用した教育を行うことを提唱している²⁾。

粥川氏の調査では、1988年から1995年の Issues in Accounting Education に掲載された会計教育に関する論文のうちコンピュータ利用による授業に関するものが非常に多いことが見受けられる³⁾。

パソコンを利用して学習する意義は現実性を帯びた小さな世界（マイクロワールド）のなかの演習で即時フィードバック機能を発揮できることである⁴⁾。繰り返し学習の進捗は練習問題を行っていく中で即時に○、×の判定を下し、学習者にドリル効果を感じさせるのがよい。ドリル&プラクティス型学習は学習者が解答を記号で入力して解答を正答と照合して結果を記録する。学習者から見れば学習効果の測定が行われ、学習の動機付けにもつながる。学習は繰り返し練習することで上達するが、その内容が現実のビジネスとかけ離れていては学習効果は期待できない。売買取引一つにしても現実味の感じられるものがより学習効果をもたらすものである。仕入取引、販売取引、売掛金回収取引といった取引連鎖を練習の中で現実性を帯びさせ、立体感のある金額のバランス感覚を持たせることは現実的な小さな世界（マイクロワールド）を創ることになる。パソコン教育ではまさにマイクロワールドを提供して取引例題を提供しなければならない。取引から仕訳、勘定記入、決算といったルーチンの練習問題をマイクロワールドのなかで作成する必要がある。興味がわき楽しさが生まれ、そこに学習機能を挟み込めば理解が深まる。学生自身の通っている大学名や地元の市の名前、商店街にある現実の事業所名などをソフトへ組み入れることは学習者自身に遊び心と学習意欲をあげるのに役立つ。

阪南大学会計学研究室では、簿記 CAI システムを開発するにあたって 1. ライフサイクルサポート、2. ラーナーズコントロール、3. 遊び心に留意した⁵⁾。ライフサイクルサポートは、学習者によってキー操作のスキルや会計知識の水準が異なるので、学習者側の条件に配慮し、学習の終了後、設定した学習目標の達成状況が確認できるようにすることである。このため簿記分析システムを開発した。ラーナーズコントロールは、学習者に好きなように運転させ、試行錯誤の結果目的地に到達するようにすることである。仕訳問題では、学習者が間違っても 3 回ヒントが出るように設計してある（図 3）。これによって最終的に正解へ導くことになる。遊び心は学習とは直接に関係ない部分に楽しさや遊びを少し入れることである。ソフト上に教師の名前（金戸、天井等）、阪南大学、天美商店、松原商事など身近な名称を挿入し、遊び心を取り込み、興味をそその工夫を施した。

我々が開発した簿記 CAI システムは、以下のように基礎編、取引編、決算編の 3 編に分かれており、各編ごとに章、単元がある⁶⁾。

○ 基礎編 (1) 簿記入門 (2) 帳簿

○ 取引編 (1) 現金・預金 (2) 商品売買 (3) 売掛金・買掛金 (4) 手形

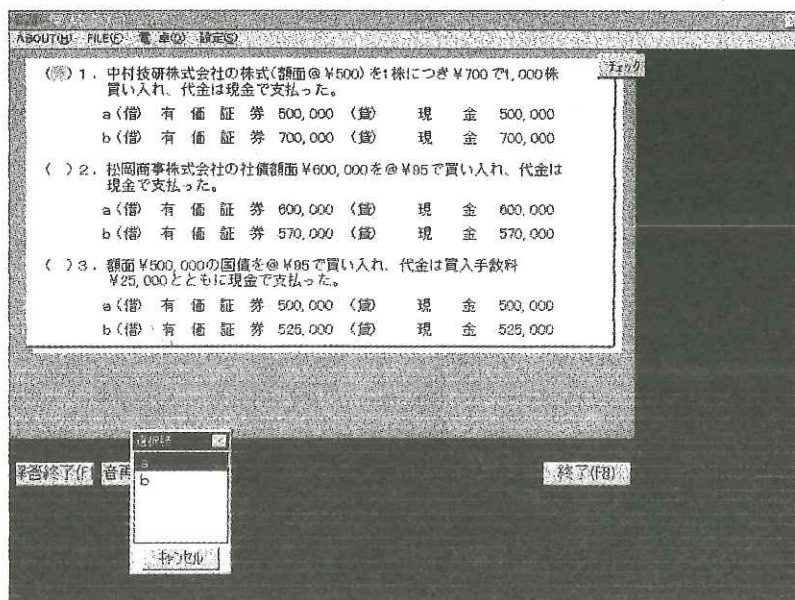


図1 チェック問題（有価証券）の画面

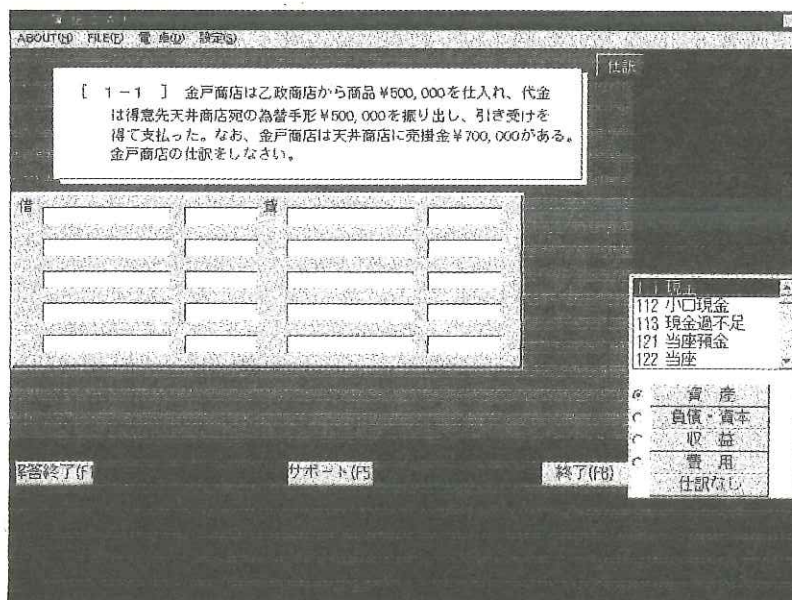


図2 仕訳問題（為替手形）の画面

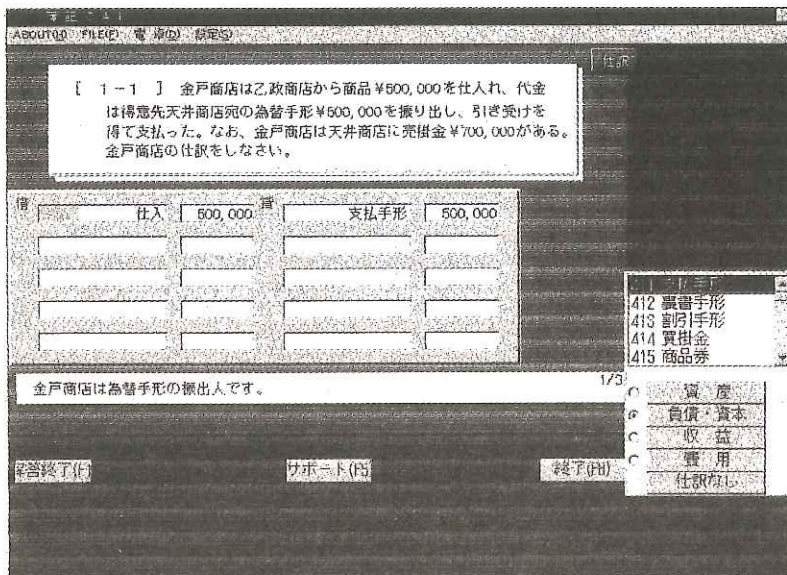


図3 仕訳問題（為替手形）のヒント表示画面

[illegible]

図4 応用問題（精算表）の画面

- (5) その他の債権債務 (6) 有価証券 (7) 固定資産 (8) 資本金
 (9) 費用・収益 (10) 貸し倒れ (11) 帳簿組織

○ 決算編 (1) 決算1 (2) 決算2

各章、各單元ごとにチェック問題(図1参照)、仕訳問題(図2・3参照)、応用問題(図4参照)があり、選択肢、勘定科目はマウスをクリックして決定し、金額はテンキーで打ち込むことになる。また、計算が必要な場合は、ツールバーの「電卓」をクリックすることで簡単に電卓が使えるようにした。さらに、理解不足の場合は、「サポート」をクリックして基本例題を見ることができるようにした。

3. 簿記分析システム

簿記CAIシステムによる学習をより効果的に行うには、学習者各人が自分の不得手な点をすぐに認識し、復習することが肝要である。そのために、(株)ともクリエーションズの協力を得て簿記分析システムを開発した。

各章、各單元ごとのチェック問題、仕訳問題、応用問題につき、それぞれに問題コードを付ける。問題コードは8桁の数字で、たとえば、

1	0	9	0	4	2	0	3
	↓			↓	↓		↓
	章			単	問題		問題
				元	種別		番号

は固定資産(章)、固定資産の売却(単元)、仕訳問題(問題種別)、第3問(問題番号)を表している。

章番号は、基礎編(1)簿記入門から決算編(2)決算2まで順に1～15を付している。

単元は各章ごとに異なるが、一番多いのは商品売買で8単元である。

問題種別は、チェック問題を1、仕訳問題を2、応用問題を3とした。

問題番号は各單元ごとに出題順に番号を打っており、最も多いのは現金の11題である。

簿記分析システムは、Microsoft Access 97を用いて開発したもので⁷⁾、情報処理研究センター724教室の57台のパソコンをネットワークし、教師用パソコンで各学生の学習結果を把握できるようにしている。遠山氏が述べているように、「集合教育の場での個別教育を可能にするためには、ネットワーク型CAIが理想であろう。」⁸⁾

授業前の準備として、学籍番号・氏名を登録する。次に、授業日ごとに学生のデータを取り込む。(図5)

授業日の問題演習の結果は「課題提出」フォルダに入るようにしているので、「バックアッ

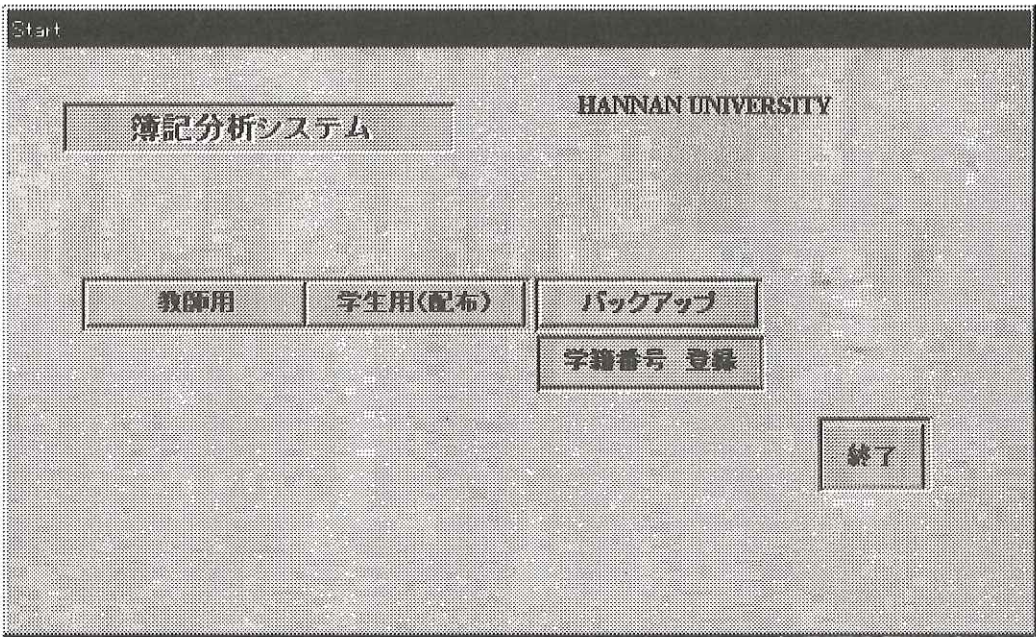


図5 タイトル画面

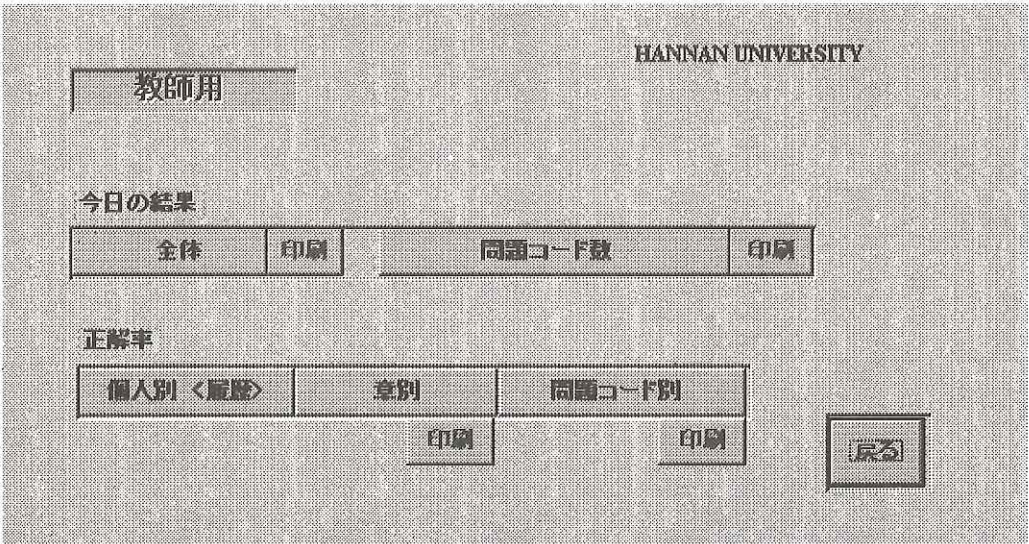


図6 教師用画面

全体

日付

1999/05/12

学籍番号			問題コード	正解数	解答数	正解率
gb						
買掛金	チェック問題	1	10502104	1	2	50.00%
買掛金	仕訳問題	1	10502205	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	2	10502206	1	3	33.33%
買掛金	仕訳問題	3	10502207	1	2	50.00%
買掛金	仕訳問題	4	10502208	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	5	10502209	1	3	33.33%
買掛金	仕訳問題	6	10502210	1	2	50.00%
約束手形	チェック問題	1	10601103	2	2	100.00%
約束手形	仕訳問題	1	10601204	0	3	0.00%
約束手形	仕訳問題	2	10601205	1	3	33.33%
約束手形	仕訳問題	3	10601206	0	3	0.00%
約束手形	仕訳問題	4	10601207	1	3	33.33%
約束手形	仕訳問題	5	10601208	0	3	0.00%
為替手形	チェック問題	1	10602103	0	2	0.00%
為替手形	仕訳問題	1	10602204	0	3	0.00%
gb						
買掛金	チェック問題	1	10502104	2	2	100.00%
買掛金	仕訳問題	1	10502205	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	2	10502206	1	2	50.00%
買掛金	仕訳問題	3	10502207	1	3	33.33%
買掛金	仕訳問題	4	10502208	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	5	10502209	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	6	10502210	1	1	100.00%
約束手形	チェック問題	1	10601103	1	1	100.00%
約束手形	仕訳問題	1	10601204	1	1	100.00%
約束手形	仕訳問題	2	10601205	1	2	50.00%
約束手形	仕訳問題	3	10601206	0	3	0.00%
約束手形	仕訳問題	4	10601207	1	1	100.00%
約束手形	仕訳問題	5	10601208	0	3	0.00%
gb						
買掛金	仕訳問題	1	10502205	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	2	10502206	0	3	0.00%
買掛金	仕訳問題	3	10502207	1	2	50.00%
買掛金	仕訳問題	4	10502208	1	3	33.33%
買掛金	仕訳問題	5	10502209	1	1	100.00%
買掛金	仕訳問題	6	10502210	0	3	0.00%
約束手形	チェック問題	1	10601103	0	2	0.00%
約束手形	仕訳問題	1	10601204	0	3	0.00%

図7 今日の結果, 全体

問題コード数

日付

1999/05/12

学籍番号	氏名	問題コード数	正解数	解答数	正解率
gb		16	11	36	30.56%
gb		14	12	22	54.55%
gb		8	4	18	22.22%
gb		13	5	33	15.15%
gb		22	14	39	35.90%
gb		26	26	34	76.47%
gb		15	5	39	12.82%
gb		9	8	18	44.44%
gb		13	8	27	29.63%
gb		15	12	34	35.29%
gb		16	8	37	21.62%
gb		26	21	50	42.00%
gb		8	5	17	29.41%
gb		10	7	20	35.00%
gb		9	7	18	38.89%
gb		14	12	21	57.14%
gb		14	11	23	47.83%
gb		45	44	55	80.00%
gb		7	4	13	30.77%
gb		13	13	16	81.25%
gb		13	11	23	47.83%
gb		7	6	12	50.00%
gb		13	13	14	92.86%
gb		12	6	24	25.00%
gb		8	7	10	70.00%
gb		16	12	28	42.86%
gb		13	13	13	100.00%
gb		7	2	17	11.76%
gb		5	1	13	7.69%
gb		8	4	14	28.57%
gb		8	6	16	37.50%
gb		9	8	14	57.14%
gb		18	16	32	50.00%
gb		14	9	27	33.33%
gb		13	13	16	81.25%
gb		28	27	37	72.97%
gb		14	12	28	42.86%

図8 今日の結果, 問題コード数

プ」で、簿記分析システムにデータを取り込む。

「教師用」は、図6のように『今日の結果』と『正解率』からなっており、『今日の結果』の「全体」は図7のように、「問題コード数」は図8・9のようにになっている。図7の全体の各個人別・問題コード別表から各学生の不得手な個所を見つけることができ復習個所を次回の授業で指示することにより学習効果をあげることができる。図9のグラフから学生別の正解率が容易にわかり、復習すべき学生を特定できる。『正解率』は、「個人別」、「章別」、「問題コード別」になっており、それぞれ図10・11・12のようにになっている。「個人別」は学生一人一人の過去のデータを集計しており、図13のように学籍番号または氏名で検索できるように設計している。これにより、学生別の成績一覧を見ることができる。また、「章別」では、各章ごとの正解率が示され、学生全体でどの章が弱いか一目瞭然に示される。「問題コード別」では、問題コード別に正解率が示され、章別よりも詳細なデータを入手することができる。

4. 学習上の効果

「学生用」は、図14で明らかなように、「今日の結果」（グラフあり）（グラフなし）と「年間の結果」（グラフあり）（グラフなし）に分けられており、それぞれ図15・16ようになる。「今日の結果」は、毎回、授業を始める前に前回のものを学生にプリントアウトして配布し、復習が必要な問題コードを指摘して復習を促す。パソコンは授業で使用している時以外は個人的に使用可能であり、休み時間に容易に復習することができる。なお、4回に1回ぐらい「年間の結果」を配布するため、章ごと（授業日ごと）の正解率が明らかとなり、復習すべき個所が明白となる。さらに、試験前には、授業中に弱点補強を行っている。

1999年度の授業では、毎回、まずテキストを教材提示装置で示して、その日の単元を簡潔に解説し、その後、簿記 CAI システムを用いてチェック問題、仕訳問題、応用問題の順に問題演習を行い、わからない箇所は質問するように指導している。仕訳問題についてはヒントが3回出るように作ってあるので、真面目に授業を聞いていれば2回間違っても3回目には正解できる問題である。なお、毎回の授業の後に、教員用の問題コード別正解率を見て、学生の不得手な問題を調べ次回の授業時に説明するようにしている。

1999年度に「簿記Ⅰ」で前期半年間、簿記 CAI システムを使って授業をした結果、以下のようになり、出席率、正答率と期末テストの得点との間に正の相関関係があることがわかった。

期末テストの得点	出席率	正答率
90点以上	90%以上	58%以上
80点以上90点未満	72%以上	51%以上
70点以上80点未満	63%以上	47%以上

Figure 10 is a screenshot of a software window titled "正解率, 個人別<履歴>画面". It contains a table with the following columns: 日付 (Date), 問題コード (Question Code), 正解数 (Correct Count), 解答数 (Answer Count), and 正解率 (Correct Rate). The table lists data for the date 1999/04/28 across various question codes, all showing a 100.00% correct rate.

日付	問題コード	正解数	解答数	正解率
1999/04/28	1010101	1	1	100.00%
1999/04/28	10102102	1	1	100.00%
1999/04/28	10103103	1	1	100.00%
1999/04/28	10103104	1	1	100.00%
1999/04/28	10104104	1	1	100.00%
1999/04/28	10104105	1	1	100.00%
1999/04/28	10105103	1	1	100.00%
1999/04/28	10105104	1	1	100.00%

図10 正解率, 個人別<履歴>画面

Figure 11 is a screenshot of a software window titled "正解率, 章別画面". It contains a table with the following columns: 章 (Chapter), 正解数 (Correct Count), 解答数 (Answer Count), and 正解率 (Correct Rate). The table lists data for various chapters, including 決算1, 決算2, 現金・預金, 固定資産, 資本金, 手形, 商品売買, 貸し倒れ, 帳簿, and 帳簿組替.

章	正解数	解答数	正解率
決算1	1503	4124	36.45%
決算2	259	590	43.90%
現金・預金	78	383	20.37%
現金・預金	117	290	40.34%
固定資産	1362	2915	46.72%
資本金	22	54	40.74%
手形	818	2080	39.33%
商品売買	198	565	35.04%
貸し倒れ	575	1304	44.10%
帳簿	43	78	55.13%
帳簿組替	12	65	18.46%

図11 正解率, 章別画面

Figure 12 is a screenshot of a software window titled "正解率, 問題コード別画面". It contains a table with the following columns: 問題コード (Question Code), 単元 (Unit), 種類 (Type), 正解数 (Correct Count), 解答数 (Answer Count), and 正解率 (Correct Rate). The table lists data for various question codes, all showing a correct rate between 25.45% and 81.25%.

問題コード	単元	種類	正解数	解答数	正解率
1010101	簿記とよ	チェック問題	13	16	81.25%
10102102	資産・負債・資本	チェック問題	10	17	58.82%
10103103	収益・費用	チェック問題	6	14	42.86%
10103104	収益・費用	チェック問題	6	10	60.00%
10104104	勘定	チェック問題	5	11	45.45%
10104105	勘定	チェック問題	6	6	100.00%
10105103	仕訳	チェック問題	14	55	25.45%
10105104	仕訳	チェック問題	20	41	48.78%

図12 正解率, 問題コード別画面

図13 個人別<履歴>検索画面

図14 学生用画面

今日の結果

氏名 ○○○○

学籍番号			問題コード	正解数	解答数	正解率
gb00000						
約束手形	チェック問題	1	10601103	1	1	100.00%
金融手形	チェック問題	1	10603102	1	1	100.00%
金融手形	仕訳問題	1	10603203	1	5	20.00%
金融手形	仕訳問題	2	10603204	2	3	66.67%
金融手形	仕訳問題	3	10603205	1	1	100.00%
金融手形	仕訳問題	4	10603206	1	4	25.00%
手形の裏書	チェック問題	1	10604103	1	1	100.00%
手形の裏書	仕訳問題	1	10604204	2	2	100.00%
手形の裏書	仕訳問題	2	10604205	2	4	50.00%
手形の裏書	仕訳問題	3	10604206	2	5	40.00%
手形の裏書	仕訳問題	4	10604207	2	2	100.00%
手形の割引	チェック問題	1	10605103	1	1	100.00%
手形の割引	仕訳問題	1	10605204	2	3	66.67%
手形の割引	仕訳問題	2	10605205	2	3	66.67%
手形の割引	仕訳問題	3	10605206	2	2	100.00%

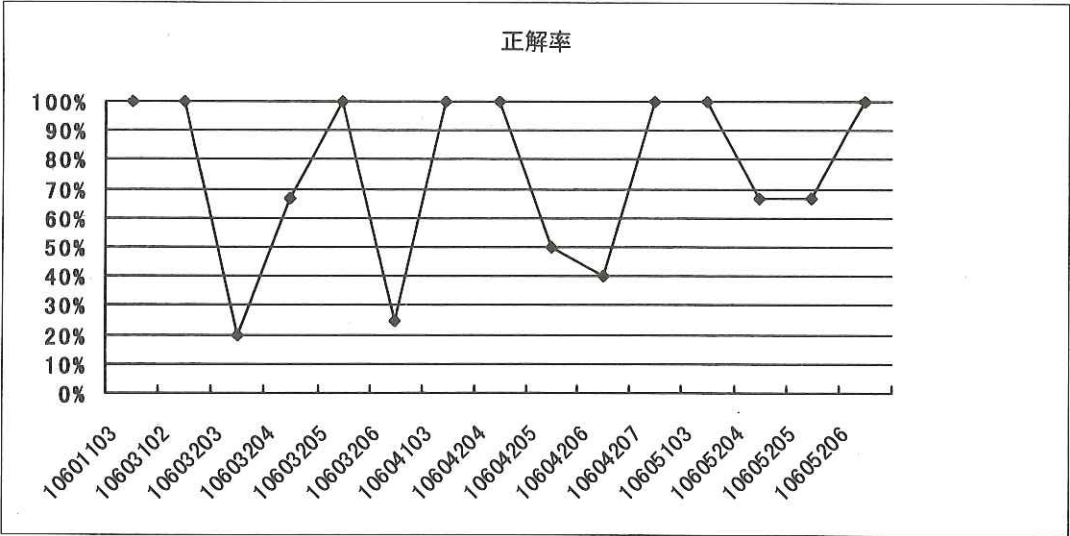


図15 今日の結果 (グラフあり)

年間の結果

氏名： ○○○○

学籍番号	日付	問題コード数	正解数	解答数	正解率
gb00000	1999/04/28	19	18	34	52.94%
	1999/05/12	15	12	34	35.29%
	1999/05/19	20	19	33	57.58%
	1999/06/02	15	13	20	65.00%
	1999/06/09	69	60	102	58.82%
	1999/06/16	36	32	46	69.57%
	1999/06/23	22	21	31	67.74%
	1999/06/30	22	14	40	35.00%
	1999/07/07	3	1	8	12.50%

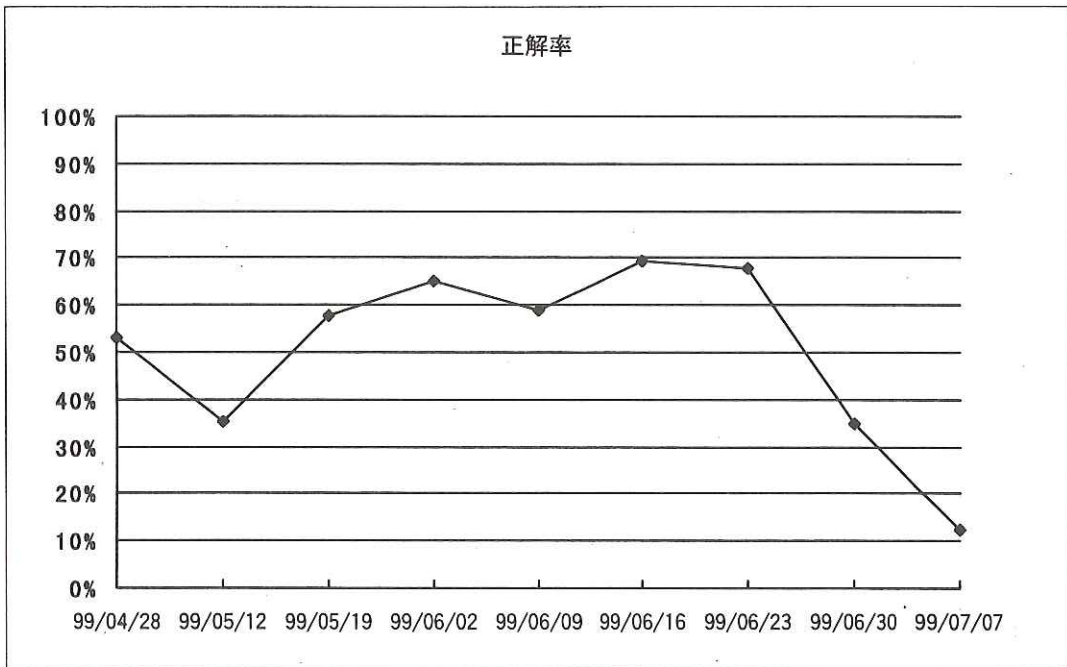


図16 年間の結果 (グラフあり)

60点以上70点未満 54%以上 42%以上

これは必要条件であって十分条件ではないが、ほぼ毎回授業に出席し、まじめに問題演習を行い、正答率58%以上であった者は、全員期末テストで90点以上得点していた。

5. お わ り に

簿記 CAI システムを開発する場合には、1. ライフサイクルサポート、2. ラーナーズコントロール、3. 遊び心を考慮する必要がある。簿記分析システムを開発することで学習者の弱点を把握し、すぐにフィードバックすることで、復習を的確に行うことができ、学習効果をあげることができた。毎回の問題演習では、解答を間違えても3回ヒントが出るようにし、最後には正解へ導くことができた。また、金戸商店、阪南大学、松原商事等学生に身近な名前を付けることで、遊び心を取り入れ、興味をそそることで、学習動機を高揚させることができたと思われる。実際に、簿記の授業で使ってみて、通常のテキストを読み進める授業と比べ、出席率もよく、私語もあまりなく、真面目にパソコンに向かって学習しており、結果として、受講生のほぼ8割が合格し、出席率が高く、真面目に問題演習を行った学生はほぼ全員合格できた。これは簿記 CAI システム、簿記分析システムの大きな成果であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 日本会計研究学会スタディグループ「21世紀へ向けての会計教育についての研究」最終報告 1996年 p.82.
- 2) Doyle Z. Williams, "Reforming Accounting Education", *Journal of Accountancy*, August 1993, p.81.
- 3) 粥川和枝「アメリカにおける会計教育研究」『会計』1997年9月 p.118.
- 4) 柴田典男「CAIによる会計学習システムの設計」『企業会計』1986年 Vol.38 No.4. p.68.
- 5) 同 上
- 6) 天井一夫, 井上徹二, 乙政正太, 金戸 武, 中村 宏, 松岡俊三「会計教育に関するCAIの構築・開発について」『情報科学研究』1999年3月参照。
- 7) John L. Viescas, *Microsoft Access 97 Official Manual*, Microsoft Press, 1997. (小川晃夫訳, 『Microsoft Access 97 オフィシャルマニュアル』アスキー出版局, 1997.)
- 8) 遠山 暁「コンピュータと会計教育—CAI化へ向けて」『企業会計』1986年 Vol.38 No.4. p.64.

(2000年3月23日 受理)